

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-67955

(P2000-67955A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000. 3. 3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 R 12/18		H 0 1 R 23/68	3 0 1 A 5 E 0 2 1
12/16			3 0 3 G 5 E 0 2 3
13/648		13/648	

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-230891

(22) 出願日 平成10年8月17日 (1998. 8. 17)

(71) 出願人 595100679

富士通高見澤コンポーネント株式会社  
東京都品川区東五反田2丁目3番5号

(72) 発明者 大工原 治

東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富  
士通高見澤コンポーネント株式会社内

(72) 発明者 熊本 忠史

東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富  
士通高見澤コンポーネント株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

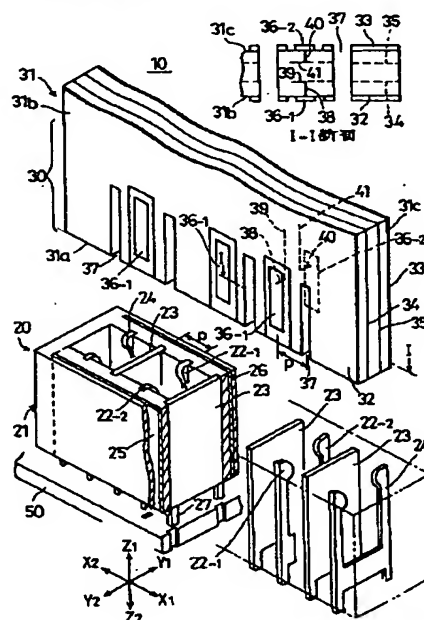
(54) 【発明の名称】 ジャック、プラグ、及びコネクタ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を提供する。

【解決手段】 平衡伝送用カードエッジタイププラグ30と、平衡伝送用ジャック20とよりなる。プラグ30は、プリント基板31の端側に形成してあり、対をなす信号パッド36-1、36-2とスリット37とが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層32、33を有し、内部に信号層34、35を有する。ジャック20は、ハウジング21内に、対をなす信号コンタクト22-1、22-2とグランドプレート23とが交互に並んでおり、且つハウジング21の両端側にグランドコンタクト24を有する。プラグ30がジャック20と接続された状態で、スリット37内にグランドプレート23が嵌合されるため、隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドの間がシールドされて、ストリップライン構造となる。

本発明の第1実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタの構造を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に信号層を有する構成の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、

上記カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記スリット内に嵌合されるグランドプレートと、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記グランド層と接触されるグランドコンタクトとよりなり、

上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、且つ両端側に上記グランドコンタクトを有し、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記グランドコンタクトが上記グランド層と接触される構成としたことを特徴とするジャック。

【請求項2】 請求項1のジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、

対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に、上記信号パッドが電氣的に接続された信号層を有する構成であり、請求項1のジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記グランド層が上記グランドコンタクトと接触される構成としたことを特徴とするカードエッジタイププラグ。

【請求項3】 請求項1のジャックと請求項2のカードエッジタイププラグとよりなる構成としたことを特徴とする平衡伝送に適したコネクタ装置。

【請求項4】 対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に信号層を有し、該スリットの内壁面にスリット内グランド層を有する構成の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、

上記カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、

上記カードエッジタイププラグが挿入されたときに、上

記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、

上記カードエッジタイププラグが挿入されたときに、上記スリット内に挿入され、且つばね性の接触片を有するグランドプレートとよりなり、

上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記接触片が上記スリット内グランド層と接触される構成としたことを特徴とするジャック。

【請求項5】 請求項4のジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、

対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、該スリットの内壁面にスリット内グランド層を有し、内部に上記信号パッドが電氣的に接続された信号層を有する構成であり、

請求項4の平衡伝送用ジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記スリット内グランド層が上記グランドプレートの上記接触片と接触される構成としたことを特徴とするカードエッジタイププラグ。

【請求項6】 請求項4のジャックと請求項5のカードエッジタイププラグとよりなる構成としたことを特徴とする平衡伝送に適したコネクタ装置。

【請求項7】 対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部にグランド層を有する構成の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、

上記カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、

上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記スリット内に嵌合されるグランドプレートと、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記グランドパッドと接触されるグランドコンタクトとよりなり、

上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、且つ両端側に上記グランドコンタクトを有し、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内

に嵌合され、且つ上記グランドコンタクトが上記グランドパッドと接触される構成としたことを特徴とするジャック。

【請求項8】 請求項7のジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部に、上記グランドパッドが電氣的に接続されたグランド層を有する構成であり、請求項7のジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記グランドパッドが上記グランドコンタクトと接触される構成としたことを特徴とするカードエッジタイププラグ。

【請求項9】 請求項7のジャックと請求項8のカードエッジタイププラグとよりなる構成としたことを特徴とする平衡伝送に適したコネクタ装置。

【請求項10】 対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部にグランド層を有し、該スリットの内壁面上記のグランド層と電氣的に接続されたスリット内グランド層を有する構成の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、

上記カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、

上記カードエッジタイププラグが挿入されたときに、上記スリット内に挿入され、且つばね性の接触片を有するグランドプレートとよりなり、

上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、

上記カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記接触片が上記スリット内グランド層と接触される構成としたことを特徴とするジャック。

【請求項11】 請求項10のジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、該スリットの内壁面にスリット内グランド層を有し、内部に、該スリット内グランド層と電氣的に接続されたグランド層を有する構成であり、

請求項10のジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且

つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記スリット内グランド層が上記グランドプレートの上記接触片と接触される構成としたことを特徴とするカードエッジタイププラグ。

【請求項12】 請求項10のジャックと請求項11のカードエッジタイププラグとよりなる構成としたことを特徴とする平衡伝送に適したコネクタ装置。

【請求項13】 ハウジングの両面側にフレームグランドを有する構成としたことを特徴とする請求項1、4、7、10のうち何れか一項記載のジャック。

【請求項14】 請求項13のジャックと、これに接続されるプラグとよりなる構成としたことを特徴とする平衡伝送に適したコネクタ装置。

【請求項15】 対をなす信号コンタクトとスリットとが交互に並んでおり、中央グランド板が対をなすプラグ側信号コンタクトの間を横切って且つ上記スリットを横切っている構成の平衡伝送に適した平衡伝送用プラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、

上記プラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、

上記プラグが接続されたときに、上記対をなすプラグ側信号コンタクトと接触される対をなすジャック側信号コンタクトと、

一対の接触片を有し、上記平衡伝送用プラグが接続されたときに、該接触片が上記スリット内に嵌合されて上記中央グランド板を挟んでこれと接触されるグランドコンタクトとよりなり、

上記ハウジング内に、上記対をなすジャック側信号コンタクトと上記グランドコンタクトとが交互に並んでおり、

上記プラグが接続されたときに、上記対をなすプラグ側信号コンタクトが上記対をなすジャック側信号コンタクトと接触され、且つ上記グランドコンタクトが上記スリット内に嵌合されて上記中央グランド板を挟んでこれと接触される構成としたことを特徴とするジャック。

【請求項16】 請求項15のジャックに接続される平衡伝送に適したプラグであって、

ハウジング内に、対をなすプラグ側信号コンタクトとスリットとが交互に並んでおり、中央グランド板が対をなす信号パッドの間を且つ上記スリットを横切っている構成であり、

請求項15のジャックに接続されたときに、該対をなすプラグ側信号コンタクトが対をなすジャック側信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドコンタクトと嵌合され、且つ上記中央グランド板が上記グランドコンタクトの一対の接触片によって挟まれて接触される構成としたことを特徴とするプラグ。

【請求項17】 請求項15のジャックと請求項16のプラグとよりなる構成としたことを特徴とする平衡伝送に適したコネクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はジャック、プラグ、及びコネクタ装置に係り、特に平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置に関する。近年のパーソナルコンピュータやそのネットワークの発達に伴い、各システムは特に動画像の大量のデータを伝送することが求められている。動画像の大量のデータを伝送するためには、データを1 G b i t /秒以上の高速度で伝送する必要がある。

【0002】従来は、伝送の方式としては、コストメ리트等があるので不平衡伝送が広く採用されている。しかし、不平衡伝送はノイズの影響を受けやすいため、今後の高速伝送では、ノイズに強い平衡伝送が採用されることが考えられる。また、パーソナルコンピュータと周辺機器間を接続するコネクタとして、カードエッジタイプコネクタがある。このカードエッジタイプコネクタとして、平衡伝送に適したものを開発する必要がある。

【0003】

【従来の技術】従来のパーソナルコンピュータと周辺機器間を接続するカードエッジタイプコネクタは、不平衡伝送に対応する構造のものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】よって、従来のカードエッジタイプコネクタは、平衡伝送に適したものではなかった。そこで、本発明は上記課題を解決したジャック、プラグ、及びコネクタ装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に信号層を有する構成の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記スリット内に嵌合されるグランドプレートと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記グランド層と接触されるグランドコンタクトとよりなり、上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、且つ両端側に上記グランドコンタクトを有し、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記グランドコンタクトが上記グランド

層と接触される構成としたものである。

【0006】対をなす信号コンタクトが対をなす信号パッドと接触される構成は、一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成されるようにする。スリット内にグランドプレートが嵌合される構成は、接触している信号コンタクトと信号パッドと、これと隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドとの間をシールドして、ストリップライン構造とする。

【0007】請求項2の発明は、請求項1の平衡伝送用ジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に、上記信号パッドが電気的に接続された信号層を有する構成であり、請求項1の平衡伝送用ジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記グランド層が上記グランドコンタクトと接触される構成としたものである。

【0008】請求項3の発明は、請求項1の平衡伝送用ジャックと請求項2の平衡伝送用カードエッジタイププラグとよりなる構成としたものである。請求項4の発明は、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に信号層を有し、該スリットの内壁面にスリット内グランド層を有する構成の平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されたときに、上記スリット内に挿入され、且つばね性の接触片を有するグランドプレートとよりなり、上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記接触片が上記スリット内グランド層と接触される構成としたものである。

【0009】対をなす信号コンタクトが対をなす信号パッドと接触される構成は、一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成されるようにする。スリット内にグランドプレートが嵌合される構成は、接触している信号コンタクトと信号パ

ッドと、これと隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドとの間をシールドして、ストリップライン構造とする。

【0010】スリット内にグランドプレートが嵌合され、接触片がスリット内グランド層と接触される構成は、請求項1の発明の構成要件であるグランドコンタクトを不要するように作用する。請求項5の発明は、請求項4の平衡伝送用ジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、該スリットの内壁面にスリット内グランド層を有し、内部に上記信号パッドが電氣的に接続された信号層を有する構成であり、請求項4の平衡伝送用ジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記スリット内グランド層が上記グランドプレートの上記接触片と接触される構成としたものである。

【0011】請求項6の発明は、請求項4の平衡伝送用ジャックと請求項5の平衡伝送用カードエッジタイププラグとよりなる構成としたものである。請求項7の発明は、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部にグランド層を有する構成の平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記スリット内に嵌合されるグランドプレートと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記グランドパッドと接触されるグランドコンタクトとよりなり、上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、且つ両端側に上記グランドコンタクトを有し、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記グランドコンタクトが上記グランドパッドと接触される構成としたものである。

【0012】対をなす信号コンタクトが対をなす信号パッドと接触される構成は、一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成されるようにする。平衡伝送用プラグの内部のグランド層は、上記の仮想のグランド平面が形成された部分で、シールドとして機能して、仮想のグランド平面によるシールドを補強する。

【0013】スリット内にグランドプレートが嵌合される構成は、接触している信号コンタクトと信号パッドと、これと隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドとの間をシールドして、ストリップライン構造とする。請求項8の発明は、請求項7の平衡伝送用ジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部に、上記グランドパッドが電氣的に接続されたグランド層を有する構成であり、請求項7の平衡伝送用ジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記グランドパッドが上記グランドコンタクトと接触される構成としたものである。

【0014】請求項9の発明は、請求項7の平衡伝送用ジャックと請求項8の平衡伝送用カードエッジタイププラグとよりなる構成としたものである。請求項10の発明は、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部にグランド層を有し、該スリットの内壁面に上記のグランド層と電氣的に接続されたスリット内グランド層を有する構成の平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号パッドと接触される対をなす信号コンタクトと、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが挿入されたときに、上記スリット内に挿入され、且つばね性の接触片を有するグランドプレートとよりなり、上記ハウジング内に、上記対をなす信号コンタクトと上記グランドプレートとが交互に並んでおり、上記平衡伝送用カードエッジタイププラグが接続されたときに、上記対をなす信号コンタクトが上記対をなす信号パッドと接触され、且つ上記グランドプレートが上記スリット内に嵌合され、且つ上記接触片が上記スリット内グランド層と接触される構成としたものである。

【0015】対をなす信号コンタクトが対をなす信号パッドと接触される構成は、一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成されるようにする。平衡伝送用プラグの内部のグランド層は、上記の仮想のグランド平面が形成された部分で、シールドとして機能して、仮想のグランド平面によるシールドを補強する。

【0016】スリット内にグランドプレートが嵌合される構成は、接触している信号コンタクトと信号パッドと、これと隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドとの間をシールドして、ストリップライン構造とす

る。スリット内にグランドプレートが嵌合され、接触片がスリット内グランド層と接触される構成は、請求項7の発明の構成要件であるグランドコンタクトを不要とするように作用する。

【0017】請求項11の発明は、請求項10の平衡伝送用ジャックに接続される平衡伝送に適したカードエッジタイププラグであって、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、該スリットの内壁面にスリット内グランド層を有し、内部に、該スリット内グランド層と電氣的に接続されたグランド層を有する構成であり、請求項10の平衡伝送用ジャックに接続されたときに、該対をなす信号パッドが対をなす信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドプレートと嵌合され、且つ上記スリット内グランド層が上記グランドプレートの上記接触片と接触される構成としたものである。

【0018】請求項12の発明は、請求項10の平衡伝送用ジャックと請求項11の平衡伝送用カードエッジタイププラグとよりなる構成としたものである。請求項13の発明は、ハウジングの両面側にフレームグランドを有する構成としたものである。ハウジングの両面側にフレームグランドを有する構成は、平衡伝送用コネクタ装置をストリップライン構造とする。

【0019】請求項14の発明は、請求項13の平衡伝送用ジャックと、これに接続される平衡伝送用プラグとよりなる構成としたものである。請求項15の発明は、対をなす信号コンタクトとスリットとが交互に並んでおり、中央グランド板が対をなすプラグ側信号コンタクトの間を横切って且つ上記スリットを横切っている構成の平衡伝送用プラグが接続される平衡伝送に適したジャックであって、上記平衡伝送用プラグが挿入されて接続される細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジングと、上記平衡伝送用プラグが接続されたときに、上記対をなすプラグ側信号コンタクトと接触される対をなすジャック側信号コンタクトと、一対の接触片を有し、上記平衡伝送用プラグが接続されたときに、該接触片が上記スリット内に嵌合されて上記中央グランド板を挟んでこれと接触されるグランドコンタクトとよりなり、上記ハウジング内に、上記対をなすジャック側信号コンタクトと上記グランドコンタクトとが交互に並んでおり、上記平衡伝送用プラグが接続されたときに、上記対をなすプラグ側信号コンタクトが上記対をなすジャック側信号コンタクトと接触され、且つ上記グランドコンタクトが上記スリット内に嵌合されて上記中央グランド板を挟んでこれと接触される構成としたものである。

【0020】対をなすプラグ側信号コンタクトが対をなすジャック側信号コンタクトと接触される構成は、一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成されるようにする。平衡伝送用

プラグの内部の中央グランド板は、上記の仮想のグランド平面が形成された部分で、シールドとして機能して、仮想のグランド平面によるシールドを補強する。

【0021】スリット内にグランドプレートが嵌合され、接触片がスリット内グランド層と接触される構成は、接触しているプラグ側信号コンタクトとジャック側信号コンタクトと、これと隣合う接触しているプラグ側信号コンタクトとジャック側信号コンタクトとの間をシールドして、ストリップライン構造を形成すると共に、例えば請求項1の発明の構成要件であるグランドコンタクトを不要とするように作用する。

【0022】請求項16の発明は、請求項15の平衡伝送用ジャックに接続される平衡伝送に適したプラグであって、ハウジング内に、対をなすプラグ側信号コンタクトとスリットとが交互に並んでおり、中央グランド板が対をなす信号パッドの間を且つ上記スリットを横切っている構成であり、請求項15の平衡伝送用ジャックに接続されたときに、該対をなすプラグ側信号コンタクトが対をなすジャック側信号コンタクトと接触され、且つ、上記スリットが上記グランドコンタクトと嵌合され、且つ上記中央グランド板が上記グランドコンタクトの一対の接触片によって挟まれて接触される構成としたものである。

【0023】請求項17の発明は、請求項15の平衡伝送用ジャックと請求項16の平衡伝送用プラグとよりなる構成としたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】〔第1実施例〕図1は本発明の第1実施例の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10を示す。平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10は、平衡伝送に適した平衡伝送用ジャック20と平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグ30とよりなる。

【0025】ジャック20は、X1、X2方向に細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジング21と、このハウジング21に組み込まれている信号コンタクト22-1、22-2、板状のグランドプレート23、フォーク形状のグランドコンタクト24と、このハウジング21のY2方向の面とY1方向の面とを覆うように組み込んである長方形の板状のフレームグランド25、26よりなる。

【0026】グランドコンタクト24は、ハウジング23のX1方向端とX2方向端とに設けてある。信号コンタクト22-1、22-2は対をなしており、Y1、Y2方向上対向している。X1方向端からX2方向に向かって、グランドコンタクト24、グランドプレート23、対をなす信号コンタクト22-1、22-2、グランドプレート23……グランドプレート23、対をなす信号コンタクト22-1、22-2、グランドプレート23、グランドコンタクト24の順で、ピッチpで並ん

でいる。ハウジング23の下面には、各信号コンタクト22-1、22-2、グランドプレート23、グランドコンタクト24、フレームグランド25、26の端子部27が突き出ている。グランドプレート23は、対をなす信号コンタクト22-1、22-2のX1方向への投影領域をカバーする大きさを有する。

【0027】図2(A)に示すように、グランドコンタクト24がX1方向端に位置しており、対をなす信号コンタクト22-1、22-2は、隣り合うグランドプレート23の間に配置されている。このジャック20は、各端子部を半田付けてプリント基板50上に実装されて使用される。ジャック20がプリント基板50上に実装された状態で、各信号コンタクト22-1、22-2の端子部は信号パターン(図示せず)に接続される。グランドプレート23、両端側のグランドコンタクト24の端子部はプリント基板50のグランドパターン(図示せず)に接続される。フレームグランド25、26は、プリント基板50のグランドパターン(図示せず)に接続される。よって、使用時には、全部のグランドプレート23及び両端のグランドコンタクト24、及びフレームグランド25、26はグランド電位とされる。

【0028】カードエッジタイププラグ30は、プリント基板31の端31a側に形成してあり、ジャック20に対応した構造を有する。プリント基板31は、表面31bの全面に表面側グランド層32を有し、裏面31cの全面に裏面側グランド層33を有し、中間の内層に2つの信号層34、41を有する構造である。表面側グランド層32及び裏面側グランド層33は後述する内部の信号パターン39、41をシールドして、信号パターン39、41を伝送される信号が外部の電磁ノイズの影響を受けにくくする機能を有する。

【0029】図2(B)に併せて示すように、X1、X2方向上、対をなす信号パッド36-1、36-2と、スリット37とが交互に、前記のピッチpと同じピッチpで並んでいる。信号パッド36-1は表面31bに、信号パッド36-2は裏面31cに形成してある。スリット37は、上記のグランドプレート23と対応する大きさである。信号パッド36-1、36-2は、Z1、Z2方向に細長い形状であり、スリット37と対応する大きさである。信号パッド36-1は表面側グランド層32に対して絶縁されている。信号パッド36-2は裏面側グランド層33に対して絶縁されている。信号パッド36-1はビア38を通して信号層34の信号パターン39と接続してある。信号パッド36-2はビア40を通して信号層35の信号パターン41と接続してある。

【0030】次に、カードエッジタイププラグ30がジャック20に挿入されて接続され、平衡伝送がなされている状態について説明する。カードエッジタイププラグ30がZ2方向にジャック20に挿入されると、図2

(C)に示すように、信号コンタクト22-1と信号パッド36-1とが接触し、信号コンタクト22-2と信号パッド36-2とが接触し、グランドコンタクト24がグランド層32、33と接触し、グランドプレート23がスリット37内に相対的に入り込んで、カードエッジタイププラグ30がジャック20と接続される。

【0031】カードエッジタイププラグ30がジャック20と接続された平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10は、以下の三つの特徴を有する。

#### (1) ストリップライン構造

平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10は、図2(C)に示すストリップライン構造となる。ストリップライン構造は、以下の①、②、③によって形成される。

【0032】①グランドプレート23は、接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1、同じく接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2と、これらとX1、X2方向上、隣合う接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1、同じく接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2との間に位置する。

【0033】② 各グランドプレート23は、プリント基板50のグランドパターン(図示せず)、グランドコンタクト24を経てプリント基板31のグランド層32、33と接続されており、カードエッジタイププラグ30(プリント基板31)のグランド層32、33と同電位とされる。よって、グランドプレート23は、X1、X2方向上隣合う信号コンタクト22-1、22-2及びX1、X2方向上隣合う信号パッド36-1、36-2の間をシールドしている。

【0034】即ち、グランドプレート23は、カードエッジタイププラグ30がジャック20と接続された状態で、X1、X2方向上隣合う信号パッド36-1、36-2の間をシールドするように機能する。

③グランドプレート23は、対をなす信号コンタクト22-1、22-2のX1方向への投影領域をカバーすると共に、対をなす信号パッド36-1、36-2のX1方向への投影領域をカバーする大きさを有する。

【0035】よって、平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10はストリップライン構造となるため、X1、X2方向上隣合う信号コンタクト及び信号パッドを伝送される信号間でクロストークが発生することが効果的に制限される。

#### (2) 仮想のグランド平面

接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1には+信号が伝送され、接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2には、上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送される。よって、接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1を中心とする電場と接触している信号コン



タクト22-2及び信号パッド36-2を中心とする電場との相互作用によって、接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1と接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2との間の中央には、仮想のグランド平面60が形成される。

【0036】仮想のグランド平面60が形成されることによって、接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1を伝送される+信号と、接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2を伝送される-信号との間でクロストークが発生することが効果的に制限される。

### (3) 外部シールド

接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1のY2側はフレームグランド25によってシールドされている。接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2のY1側はフレームグランド26によってシールドされている。

【0037】よって、平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10内を伝送される+信号及び-信号がコネクタ装置10の外部からの電磁波によって影響を受けることが制限される。また、平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10のインピーダンスの整合がし易くなる。

【0038】以下に説明する第2乃至第4実施例において、第1実施例の構成部分と同じ構成部分には同じ符号を付し、第1実施例の構成部分と対応する構成部分には添字A、B等を付した符号を付す。第1実施例の構成部分と同じ構成部分の説明は省略する。

〔第2実施例〕図3は本発明の第2実施例の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Aを示す。平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Aは、図1の第1実施例の変形例的なものであり、平衡伝送に適した平衡伝送用ジャック20Aと平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグ30Aとよりなる。

【0039】ジャック20Aは、図1に示すジャック20と似ている。図4(A)に併せて示すように、グランドプレート23Aは、X1、X2方向のばね性を有する接触片23Aaを有する。図1中のグランドコンタクト24は設けられていない。カードエッジタイププラグ30Aは、スリット37Aを有する。スリット37Aは、図4(B)に併せて示すように、内壁面にグランド層32、33が延長されたスリット内グランド層42がメッキで形成してある構成である。

【0040】カードエッジタイププラグ30AがZ2方向にジャック20に挿入されると、図4(C)に示すように、信号コンタクト22-1と信号パッド36-1とが接触し、信号コンタクト22-2と信号パッド36-2とが接触される。グランドプレート23Aがスリット37A内に相対的に入り込んで、接触片23Aaがスリッ

ト内グランド層42と接触され、カードエッジタイププラグ30(プリント基板31)のグランド層32、33と同電位とされる。よって、グランドプレート23Aは、X1、X2方向上隣合う信号コンタクト22-1、22-2及びX1、X2方向上隣合う信号パッド36-1、36-2の間をシールドしている。

【0041】なお、グランドコンタクト24が省略出来た理由は、グランドプレート23Aが接触片23Aaを有する構成であり、且つ、スリット内グランド層42が形成してあり、且つ、接触片23Aaがスリット内グランド層42と接触しているからである。カードエッジタイププラグ30Aがジャック20Aと接続された平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Aは、図1のコネクタ装置10と同じく三つの特徴(ストリップライン構造、仮想のグランド平面60、外部シールド)を有し、更には、上記のコネクタ装置10のグランドコンタクト24が省略され、その分構成が簡単となっている。

【0042】〔第3実施例〕図5は本発明の第3実施例の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Bを示す。平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Bは、平衡伝送に適した平衡伝送用ジャック20と、平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグ30Bとよりなる。

【0043】ジャック20は、図1に示すジャック20と同じであり、図6(A)に示す構造を有する。カードエッジタイププラグ30Bは、図6(B)に併せて示すように、プリント基板31Bの内層にグランド層70を有し、X1、X2方向上、対をなす信号パッド36-1、36-2と、スリット37とが交互に並んでおり、且つ、X1、X2方向端に、グランドパッド71-1、71-2を有する。信号パッド36-1及びグランドパッド71-1は表面31Bbに、信号パッド36-2及びグランドパッド71-1は裏面31Bcに形成してある。信号パッド36-1からは信号パターン72が延びており、信号パッド36-2からは信号パターン73が延びている。グランドパッド61-1はビア74を通して、グランドパッド61-2はビア75を通して、グランド層70と接続してある。

【0044】カードエッジタイププラグ30BがZ2方向にジャック20に挿入されると、図6(C)に示すように、信号コンタクト22-1と信号パッド36-1とが接触し、信号コンタクト22-2と信号パッド36-2とが接触し、グランドコンタクト24がグランドパッド71-1、71-2と接触し、グランドプレート23がスリット37内に相対的に入り込んで、カードエッジタイププラグ30Bがジャック20と接続される。

【0045】カードエッジタイププラグ30Bがジャック20と接続された平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Bは、図1のコネクタ装置10と同じく三つの特徴(ストリップライン構造、仮想のグランド平面



60、外部シールド)を有する。また、図6(C)に示すように、接触している信号コンタクト22-1及び信号パッド36-1と接触している信号コンタクト22-2及び信号パッド36-2との間の中央には、グランド層70が存在している。グランド層70は、上記の仮想のグランド平面60を補強するように機能する。よって、+信号と-信号との間でクロストークが発生することが更に効果的に制限される。

【0046】〔第4実施例〕図7は本発明の第4実施例の平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Cを示す。平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Cは、図5の第3実施例の変形例的なものであり、平衡伝送に適した平衡伝送用ジャック20Aと、平衡伝送に適した平衡伝送用カードエッジタイププラグ30Cとよりなる。

【0047】ジャック20Aは、図3に示すジャック20Aと同じものである。図8(A)に併せて示すように、グランドプレート23Aは、X1、X2方向のばね性を有する接触片23Aaを有する。図5中のグランドコンタクト24は設けられていない。カードエッジタイププラグ30Cは、図5のカードエッジタイププラグ30Bと似ている。図8(B)に併せて示すように、スリット37Cを有する。スリット37Cは、内壁面にスリット内グランド層80がメッキで形成してある構成である。スリット内グランド層80はグランド層70と電気的に接続されている。図5中のグランドパッド71-1、71-2は設けられていない。

【0048】カードエッジタイププラグ30CがZ2方向にジャック20に挿入されると、図8(C)に示すように、信号コンタクト22-1と信号パッド36-1とが接触し、信号コンタクト22-2と信号パッド36-2とが接触される。グランドプレート23Aがスリット37A内に相対的に入り込んで、接触片23Aaがスリット内グランド層80と接触され、カードエッジタイププラグ30C(プリント基板31C)のグランド層32、33と同電位とされる。よって、グランドプレート23Aは、X1、X2方向上隣合う信号コンタクト22-1、22-2及びX1、X2方向上隣合う信号パッド36-1、36-2の間をシールドしている。

【0049】なお、グランドコンタクト24が省略出来た理由は、グランドプレート23Aが接触片23Aaを有する構成であり、且つ、スリット内グランド層42が形成してあり、且つ、接触片23Aaがスリット内グランド層80と接触しているからである。カードエッジタイププラグ30Bがジャック20Aと接続された平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置10Cは、図5のコネクタ装置10Bと同じく三つの特徴(ストリップライン構造、仮想のグランド平面60、外部シールド)を有し、仮想のグランド平面60を補強するグランド層70を有すると共に、図5のコネクタ装置10Bのグランド

コンタクト24が省略され、その分構成が簡単となっている。

【0050】〔第5実施例〕図9は本発明の第5実施例の平衡伝送に適した平衡伝送用コネクタ装置100を示す。平衡伝送用コネクタ装置100は、平衡伝送に適した平衡伝送用ジャック110と、平衡伝送に適した平衡伝送用プラグ120とよりなる。ジャック110は、X1、X2方向に細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジング111と、図10(A)に併せて示すように、このハウジング21に組み込まれているジャック側信号コンタクト112-1、112-2、及びグランドコンタクト113とよりなる。

【0051】信号コンタクト112-1、112-2は、図11(A)に示す形状を有し、対をなしており、Y1、Y2方向上対向している。グランドコンタクト113は図11(B)に示すようにフォーク状の一对の接触片113a、113bを有し、後述する中央グランド板123を挟む。X1、X2方向上、グランドコンタクト113と対をなす信号コンタクト112-1、112-2とが交互に0.635mmのピッチp1で並んでいる。X1、X2方向上、隣合う信号コンタクト112-1間のピッチp2は1.27mmである。

【0052】プラグ120は、ジャック110に対応した構造を有する。プラグ120は、X1、X2方向に細長い形状を有し、電気絶縁体である合成樹脂製のハウジング121と、図10(B)に併せて示すように、このハウジング121に組み込まれているプラグ側信号コンタクト122-1、122-2、及び中央グランド板123とよりなる。

【0053】ハウジング121は中央にX1、X2方向に長い突条部121aを有する。信号コンタクト122-1、122-2は、図11(C)に示す形状を有し、対をなしており、突条部121aのY1、Y2方向の両側に配してある。この対をなす信号コンタクト122-1、122-2は、X1、X2方向上、前記のピッチp1の2倍のピッチp2で並んでいる。突条部121aには、Y1、Y2方向に横切るスリット121bが、X1、X2方向上、隣り合う対をなす信号コンタクト122-1、122-2の中間の部位に形成してある。また、突条部121aには、X1、X2方向に長いスリット121cが形成してあり、ここに、図11(D)に示す中央グランド板123が挿入されて組み込まれている。中央グランド板123は、対をなす信号コンタクト122-1、122-2の間を横切り、及びスリット121bを横切っている。

【0054】対をなす信号コンタクト122-1、122-2とスリット121bとがX1、X2方向上、ピッチp1で交互に並んでいる。スリット121bの奥には中央グランド板123が露出している。信号コンタクト122-1、122-2はX1、X2方向上、ピッチp

2で並んでいる。プラグ120は、図9中、矢印130で示すように反転された姿勢でジャック110に接続される。図10(C)に示すように、信号コンタクト112-1、112-2が信号コンタクト122-1、122-2と接触し、接触片113a、113bがスリット121b内に嵌合して中央グランド板123と接触する。グランドコンタクト113は、X1、X2方向上隣合う信号コンタクト112-1、112-2及びX1、X2方向上隣合う信号コンタクト122-1、122-2の間をシールドする。これによって、平衡伝送用コネクタ装置100はストリップライン構造となり、X1、X2方向上隣合う接触している信号コンタクトを伝送される信号の間でクロストークが発生することが制限される。

【0055】また、接触している信号コンタクト112-1、122-1には+信号が伝送され、接触している信号コンタクト112-2、122-2には、上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送され、接触している信号コンタクト112-1、122-1と接触している信号コンタクト112-2、122-2との間の中央には、仮想のグランド平面60が形成される。仮想のグランド平面60が形成されることによって、接触している信号コンタクト112-1、122-1を伝送される+信号と、接触している信号コンタクト112-2、122-2を伝送される-信号との間でクロストークが発生することが効果的に制限される。

【0056】また、仮想のグランド平面60の部位には、中央グランド板123が存在している。中央グランド板123は、上記の仮想のグランド平面60を補強するように機能する。よって、+信号と-信号との間でクロストークが発生することが更に効果的に制限される。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1、2、3の発明によれば、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、表面と裏面とにグランド層を有し、内部に信号層を有する構成の平衡伝送用カードエッジタイププラグと、これが接続される、ハウジング内に、対をなす信号コンタクトとグランドプレートとが交互に並んでおり、且つハウジングの両端側にグランドコンタクトを有する平衡伝送用ジャックとよりなる構成であるため、接続されて、接触された対をなす信号コンタクトが対をなす信号パッドの一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成され、且つ、接続された場合にスリット内にグランドプレートが嵌合されるため、隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドの間がシールドされてストリップライン構造とすることが出来、よって、信号が平衡伝送される場所に適用されて、クロストークの発生を抑制することが出来る平衡伝送用カードエッジタイプジャック、プ

ラグ、コネクタ装置を実現出来る。

【0058】請求項4、5、6の発明によれば、グランドプレートがばね性の接触片を有し、スリットがスリット内グランド層を有し、スリット内にグランドプレートが嵌合され、接触片がスリット内グランド層と接触された構成であるため、請求項1の発明の構成要件であるグランドコンタクトを省略することが出来、その分構成を簡単に出来る。

【0059】請求項7、8、9の発明によれば、対をなす信号パッドとスリットとが交互に並んでおり、両端側にグランドパッドを有し、内部にグランド層を有する構成の平衡伝送用カードエッジタイププラグと、これが接続される、ハウジング内に、対をなす信号コンタクトとグランドプレートとが交互に並んでおり、且つハウジングの両端側にグランドコンタクトを有する平衡伝送用ジャックとよりなる構成であるため、接続されて、接触された対をなす信号コンタクトが対をなす信号パッドの一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想のグランド平面が形成され、且つ、この仮想のグランド平面によるシールドが内部のグランド層によって補強され、且つ、接続された場合にスリット内にグランドプレートが嵌合されるため、隣合う接触している信号コンタクトと信号パッドの間がシールドされてストリップライン構造とすることが出来、且つ、信号が平衡伝送される場所に適用されて、クロストークの発生を抑制することが出来る平衡伝送用カードエッジタイプジャック、プラグ、コネクタ装置を実現出来る。

【0060】請求項10、11、12の発明によれば、グランドプレートがばね性の接触片を有し、スリットがスリット内グランド層を有し、スリット内にグランドプレートが嵌合され、接触片がスリット内グランド層と接触された構成であるため、請求項7の発明の構成要件であるグランドコンタクトを省略することが出来、その分構成を簡単に出来る。

【0061】請求項13、14の発明によれば、ハウジングの両面側にフレームグランドを有する構成としたため、外部からのノイズの影響を受けにくく出来、且つ、インピーダンスの整合がし易く出来る。請求項15、16、17の発明によれば、対をなす信号コンタクトとスリットとが交互に並んでおり、中央グランド板が対をなす信号コンタクトの間を且つ上記スリットを横切っている構成の平衡伝送用プラグと、これが接続される、ハウジング内に、対をなす信号コンタクトとスリットとが交互に並んでおり、中央グランド板が対をなす信号コンタクトの間を且つ上記スリットを横切っている構成の平衡伝送用ジャックとよりなる構成であるため、接続されて、接触された対をなす信号コンタクト同士的一方に+信号が伝送され、他方に上記の+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号が伝送された場合に、中央に、仮想の

グランド平面が形成され、且つ、この仮想のグランド平面によるシールドが中央グランド板によって補強され、且つ、隣合う接触している信号コンタクトの間がシールドされてストリップライン構造とすることが出来、且つ、信号が平衡伝送される場所に適用されて、クロストークの発生を抑制することが出来る平衡伝送用ジャック、プラグ、コネクタ装置を実現出来る。また、スリット内にグランドプレートが嵌合され、接触片がスリット内グランド層と接触される構成は、例えば請求項1の発明の構成要件であるグランドコンタクトを不要とし得、よって、その分構造を簡単に出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を示す図である。

【図2】図1のコネクタ装置の基本構造を示す図である。

【図3】本発明の第2実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を示す図である。

【図4】図3のコネクタ装置の基本構造を示す図である。

【図5】本発明の第3実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を示す図である。

【図6】図5のコネクタ装置の基本構造を示す図である。

【図7】本発明の第4実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を示す図である。

【図8】図7のコネクタ装置の基本構造を示す図である。

【図9】本発明の第5実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を示す図である。

【図10】図9のコネクタ装置の基本構造を示す図である。

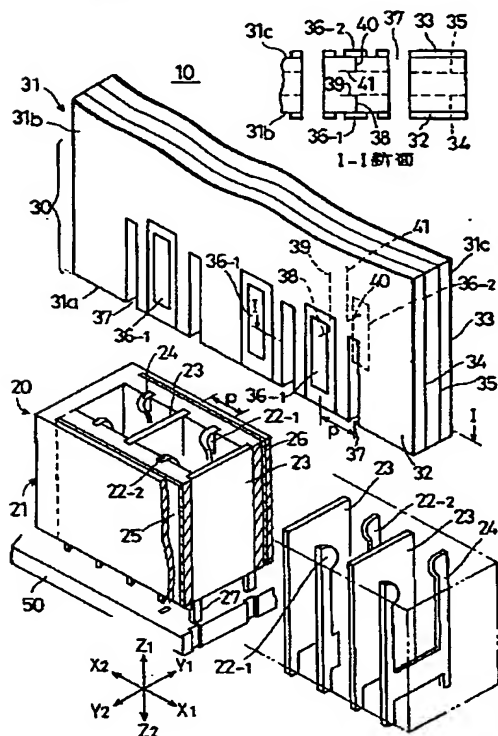
【図11】図9のコネクタ装置の部品を示す図である。

【符号の説明】

10、10A、10B、10C 平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置  
 20、20A、110 平衡伝送用ジャック  
 21、111、121 ハウジング  
 22-1、22-2 信号コンタクト  
 23、23A グランドプレート  
 23Aa 接触片  
 24 グランドコンタクト  
 25、26 フレームグランド  
 30、30A、30B 平衡伝送用カードエッジタイププラグ  
 31、31A、31B プリント基板  
 32 表面側グランド層  
 33 裏面側グランド層  
 34、35 信号層  
 36-1、36-2 信号パッド  
 37、37A スリット  
 38、40 ビア  
 39、41 信号パターン  
 42、80 スリット内グランド層  
 50 プリント基板  
 60 仮想のグランド平面  
 70 グランド層  
 71-1、71-2 グランドパッド  
 72、73 信号パターン  
 74、75 ビア  
 100 平衡伝送用コネクタ装置  
 112-1、112-2 ジャック側信号コンタクト  
 113 グランドコンタクト  
 120 プラグ  
 121a 突条部  
 121b スリット  
 122-1、122-2 プラグ側信号コンタクト  
 123 中央グランド板

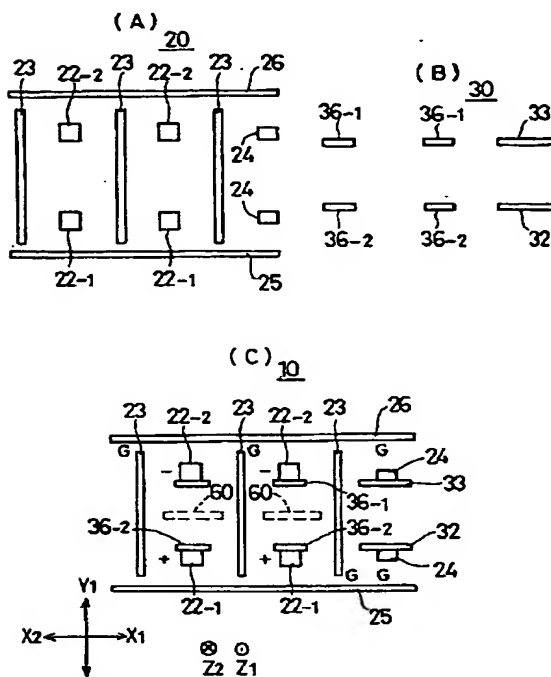
【図1】

本発明の第1実施例になる平衡伝送用カードエッジタイプコネクタ装置を示す図



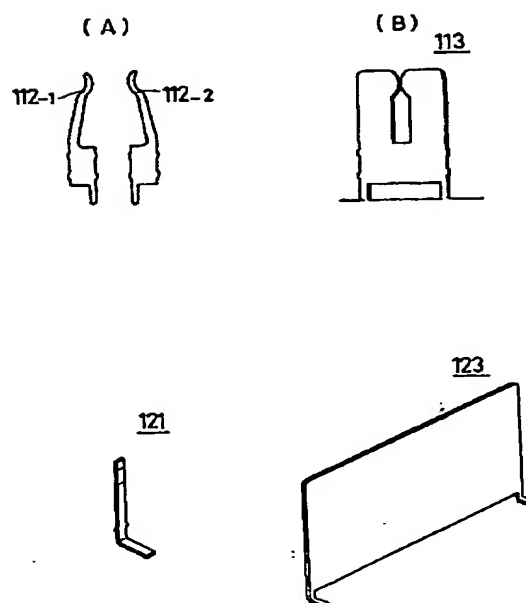
【図2】

図1のコネクタ装置の基本構造を示す図



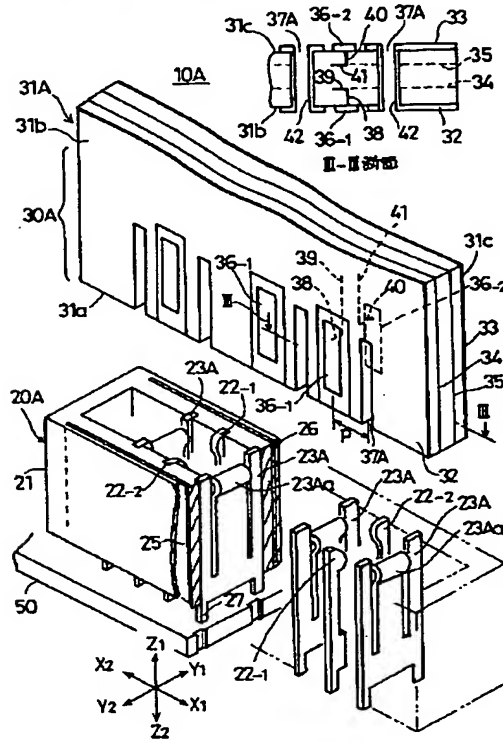
【図11】

図9のコネクタ装置の部品を示す図



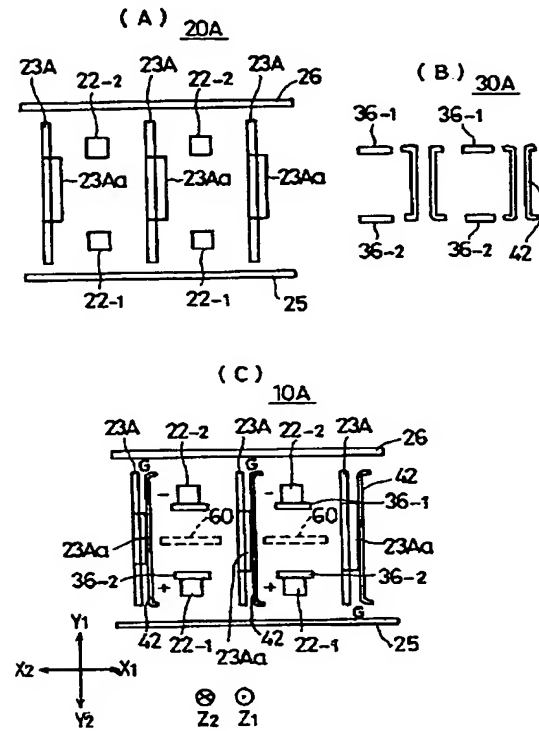
【図3】

本発明の第2実施例になる平衡伝送用カードエッジコネクタ装置を示す図



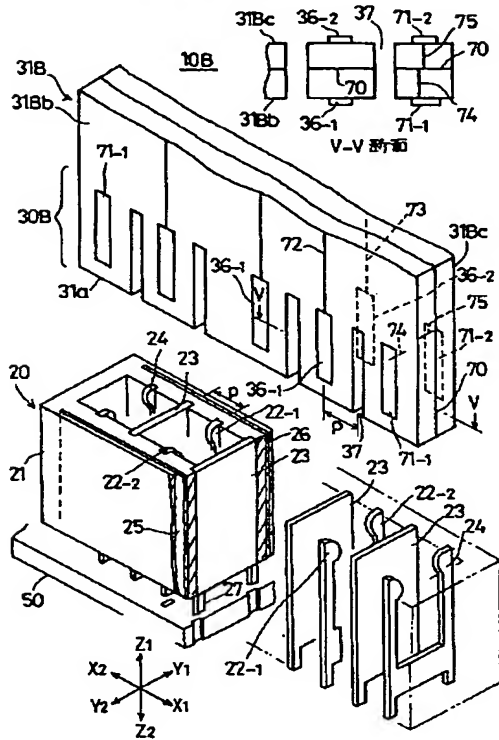
【図4】

図3のコネクタ装置の基本構造を示す図



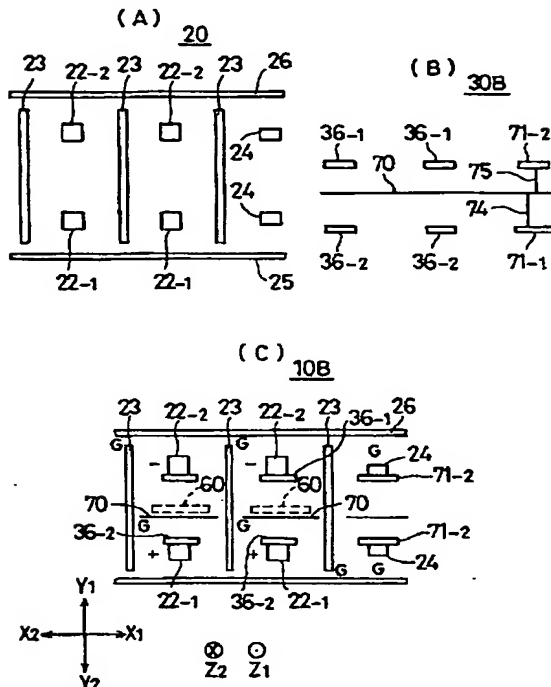
【例5】

本発明の第3実施例になる平衡伝送用カードエッジ  
タイプコネクタ装置を示す図



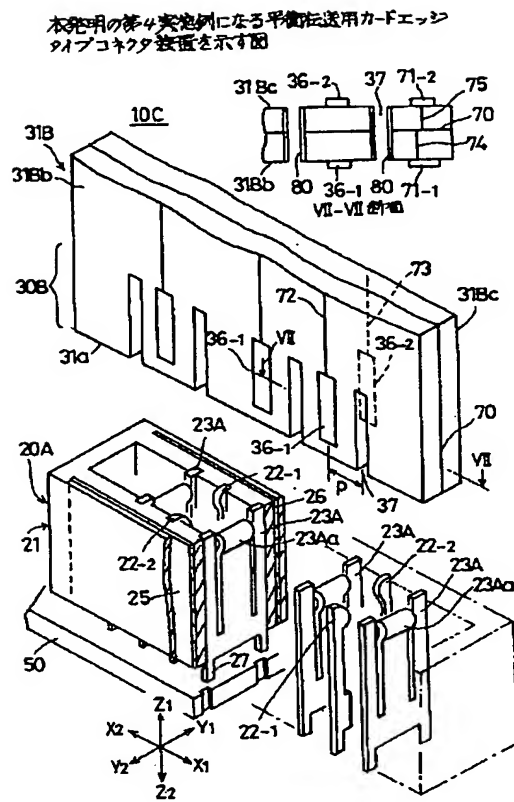
【☒6】

図5のコネクタ装置の基本構造を示す図



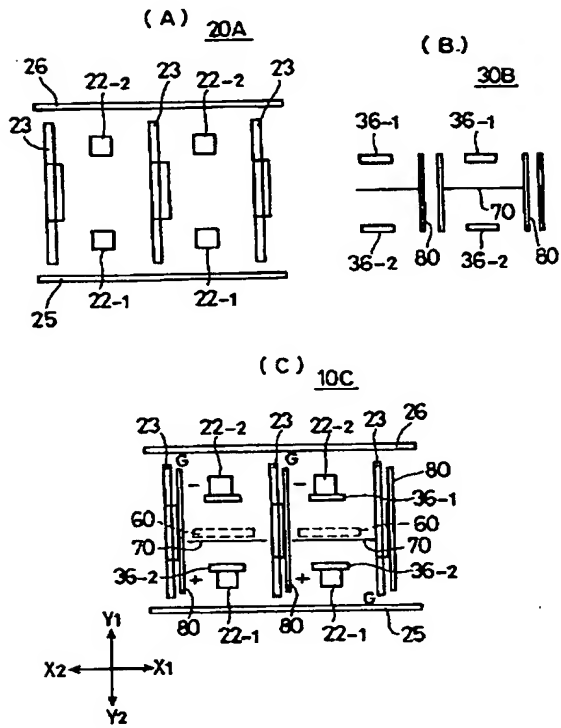


【図7】



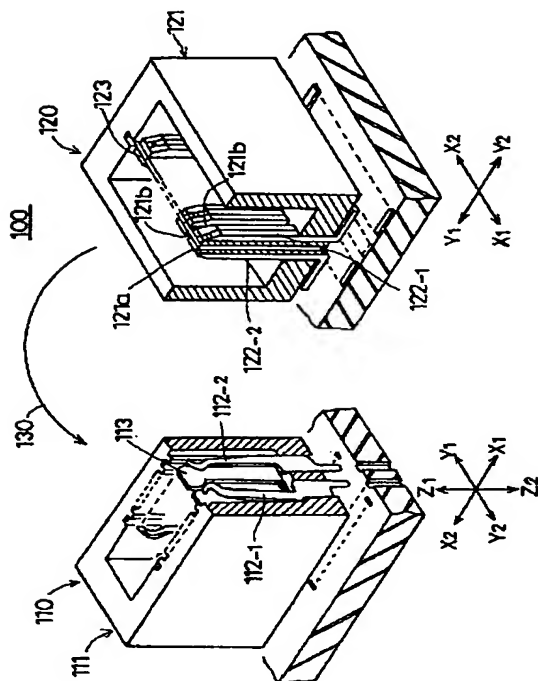
【図8】

図7のコネクタ装置の基本構造を示す図



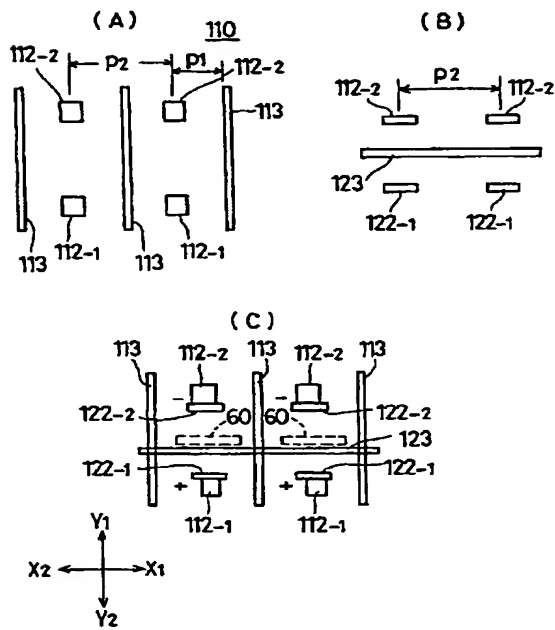
【図9】

本発明の第5実施例のコネクタ装置を示す図



【図10】

図9のコネクタ装置の基本構造を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 赤間 淳一  
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富  
士通高見澤コンポーネント株式会社内

Fターム(参考) 5E021 FA05 FA09 FA14 FA16 FB02  
FB05 FC20 FC23 FC32  
5E023 AA04 AA16 AA18 AA26 BB02  
BB22 BB24 BB29 CC12 CC22  
EE10 EE12 GG01 HH11 HH12  
HH30

## Jack connector, plug connector and connector assembly

Patent Number: US6129555  
 Publication date: 2000-10-10  
 Inventor(s): AKAMA JUNICHI (JP); DAIKUHARA OSAMU (JP); KUMAMOTO TADASHI (JP)  
 Applicant(s): FUJITSU TAKAMISAWA COMPONENT L (JP)  
 Requested Patent: JP2000067955 (JP00067955)  
 Application Number: US19980185512 19981104  
 Priority Number(s): JP19980230891 19980817  
 IPC Classification: H01R9/09  
 EC Classification: H01R23/70B ; H01R23/68D2 ; H05K1/02C2B2  
 Equivalents:

### Abstract

A connector assembly used for balanced transmission includes a jack connector and a card-edge plug connector. The jack connector includes a plurality of pairs of jack-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array, a plurality of jack-type ground plate elements arranged alternately with said plurality of pairs of jack-type signal contact elements in said array, a jack-type insulating body made of an electrically insulating material and jack-type ground contact element. The card-edge plug connector includes a plurality of pairs of plug-type signal pads, a plurality of slits arranged alternately with said plurality of pairs of plug-type signal pads, at least one plug-type ground layer and a plurality of signal patterns each extending from a respective one of said plug-type signal pads. The connector assembly has a strip-line structure. Also, virtual ground planes are created at a region between each pair of the plurality of pairs of plug-type signal pads.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## Description

### BACKGROUND OF THE INVENTION

#### 1. Field of the Invention

The present invention generally relates to a jack connector, a plug connector and a connector assembly, and particularly relates to a connector assembly of a card-edge connector type used for balanced transmission.

#### 2. Description of the Related Art

Conventional card-edge connector assemblies for connecting personal computers and peripheral equipment are designed for a use with an unbalanced transmission system. This is because the unbalanced transmission system is a major transmission system since it exhibits a good cost efficiency.

Recently, along with rapid improvement in personal computers and computer networks, there is a need for transmitting a large amount of data, particularly moving-image data. In order to transmit a large amount of moving-image data, a high-speed transmission of at least 1 gigabit/sec is required. However, the unbalanced transmission system is not suitable for such a high-speed transmission since it is easily affected by noise. Thus, in a high-speed transmission, a balanced transmission system is preferred since it is less affected by noise as compared to the unbalanced transmission system.

Therefore, there is a need for a jack connector, a plug connector and a connector assembly which can be used in a balanced transmission system.

### SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is a general object of the present invention to provide a jack connector, a plug connector and a connector assembly which can satisfy the needs described above.

It is another and more specific object of the present invention to provide a connector assembly which can effectively reduce a crosstalk between positive signals and negative signals.

In order to achieve the above object, a connector assembly used for balanced transmission includes a jack connector and a card-edge plug connector as described below.

The jack connector includes:

- a plurality of pairs of jack-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array;
- a plurality of jack-type ground plate elements arranged alternately with the plurality of pairs of jack-type signal contact elements in the array;
- a jack-type insulating body made of an electrically insulating material for supporting the array including the plurality of pairs of jack-type signal and the plurality of pairs of jack-type ground plate elements; and

jack-type ground contact means.

The card-edge plug connector includes:

- a plurality of pairs of plug-type signal pads, each pairs being arranged such that one of the pads is provided on one side of the card-edge plug connector and the other one of the pads is provided on the other side of the card-edge plug connector;
- a plurality of slits arranged alternately with the plurality of pairs of plug-type signal pads;
- at least one plug-type ground layer; and
- a plurality of signal patterns each extending from a respective one of the plug-type signal pads.

The connector assembly has a strip-line structure. Also, virtual ground planes are created at a region between each pair of the plurality of pairs of plug-type signal pads.

Further, in order to reinforce the virtual ground planes, the plug-type ground layer may be in the form of an internal ground layer provided inside the plug connector.

In another aspect of the present invention, there is provided a connector assembly for balanced transmission includes a jack connector and a plug connector as described below.

The jack connector includes:

- a plurality of pairs of jack-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array;
- a plurality of jack-type ground plate elements arranged alternate with the plurality of pairs of jack-type signal contact elements in the array, the jack-type ground plate elements including two contact portions in the shape of a fork; and
- a jack-type insulating body made of an electrically insulating material.

The plug connector includes:

- a plug-type insulating body made of an electrically insulating material;
- a protruded member formed at the center of the plug-type insulating body, the protruded member being provided with a plurality of lateral slits and one longitudinal slit;
- a plurality of pairs of plug-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array, each of the plug-type signal contact elements being disposed in respective one of the plurality of lateral slits; and
- a central ground element disposed in the longitudinal slit.

The connector assembly has a strip-line structure. Also, virtual ground planes are created at regions between the plug-type signal contact elements. Further, the virtual ground planes are reinforced by the central ground element.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features, and advantages of the present invention will become more apparent from the following description of preferred embodiments in connection with the accompanying drawings, in which:

FIG. 1A is a perspective view showing a first embodiment of a card-edge type connector assembly used for balanced transmission according to the present invention.

FIG. 1B is a cross-sectional diagram taken along a line IB-IB in FIG. 1A.

FIGS. 2A to 2C are diagrams showing a basic structure of the connector assembly shown in FIG. 1A.

FIG. 3A is a perspective view showing a second embodiment of a card-edge type connector assembly used for balanced transmission according to the present invention.

FIG. 3B is a cross-sectional diagram taken along a line 3B--3B in FIG. 3A.

FIGS. 4A to 4C are diagrams showing a basic structure of the connector assembly shown in FIG. 3A.

FIG. 5A is a perspective view showing a third embodiment of a card-edge type connector assembly used for balanced transmission according to the present invention.

FIG. 5B is a cross-sectional diagram taken along a line 5B--5B in FIG. 5A.

FIGS. 6A to 6C are diagrams showing a basic structure of the connector assembly shown in FIG. 5A.

FIG. 7A is a perspective view showing a fourth embodiment of a card-edge type connector assembly used for balanced transmission according to the present invention.

FIG. 7B is a cross-sectional diagram taken along a line 7B--7B in FIG. 7A.

FIGS. 8A to 8C are diagrams showing a basic structure of the connector assembly shown in FIG. 7A.

FIG. 9 is a perspective view showing a fifth embodiment of a card-edge type connector assembly used for balanced transmission according to the present invention.

FIGS. 10A to 10C are diagrams showing a basic structure of the connector assembly shown in FIG. 9.

FIGS. 11A to 11D are diagrams showing elements used in the connector assembly shown in FIG. 9.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Referring to the drawings, FIG. 1A shows a first embodiment of a card-edge type connector assembly 10 used for balanced transmission according to the present invention. The connector assembly 10 includes a jack connector 20 and a card-edge plug connector 30, each of which is designed for use in a balanced transmission system. FIG. 1B is a cross-sectional diagram taken along a line 1B--1B in FIG. 1A.

The jack connector 20 has an elongated shape and extends in X1-X2 directions. The jack connector 20 includes a jack-type insulating body 21 (hereinafter referred to as a jack insulator 21) and a plurality of frame ground elements 25, 26 (hereinafter referred to as jack frame grounds 25, 26). The jack insulator 21 holds a plurality of pairs of jack-type signal contact elements 22-1, 22-2, a plurality of ground plate elements 23, and at least two jack-type ground contact elements 24. The jack insulator 21 is made of an electrically insulating synthetic resin. Each of the ground plate elements 23 (hereinafter referred to as jack ground plates 23) has a plate-like shape. Each of the ground contact elements 24 (hereinafter referred to as jack ground contacts 24) has a shape of a fork. Also, the signal contact elements 22-1, 22-2 are hereinafter referred to as jack signal contacts 22-1, 22-2. The jack frame grounds 25, 26, each of which are rectangular, are assembled to the jack insulator 21, so as to cover either side of the jack insulator 21 in directions Y1-Y2.

The jack ground contacts 24 are provided adjacent to an X1-direction end and an X2-direction end of the jack insulator 21. The plurality of pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2 are arranged parallel with each other in an array in the directions Y1-Y2. The plurality of pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2 and the plurality of ground plate elements 23 are alternately arranged in a single row with the jack ground contacts 24 placed on either end of the row, respectively. Neighboring elements are placed at a pitch p. Terminals 27 of every one of the jack signal contacts 22-1, 22-2, ground plate elements 23, jack ground contacts 24 and frame ground elements 25, 26 protrude from the bottom side of the jack insulator 21. The ground plate element 23 has a size covering the projected area of the pair of jack signal contacts 22-1, 22-2 in the direction X1.

Referring to FIG. 2A, at least one of the jack ground contacts 24 is provided at the X1-direction end and the plurality of pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2 are positioned between two neighboring jack ground plates 23.

The jack connector 20 is mounted on a printed-circuit board 50 (hereinafter referred to as a circuit board 50) with each terminal 27 soldered on the circuit board 50. Thus, each of the terminals 27 of the jack signal contacts 22-1, 22-2 is connected to a signal pattern (not shown). Each of the terminals 27 of the jack ground plates 23 and the jack ground contacts 24 is connected to a ground pattern (not shown) provided on the circuit board 50. The jack frame grounds 25, 26 are also connected to the ground pattern (not shown) on the circuit board 50. Therefore, when in use, the jack ground plates 23, the jack ground contacts 24 and the jack frame grounds 25, 26 are at a ground electric potential.

The card-edge plug connector 30 is formed at a bottom side 31a of a printed circuit board 31 (hereinafter referred to as a circuit board 31) and has a structure corresponding to the jack connector 20.

The circuit board 31 includes a front-side ground layer 32, a backside ground layer 33 and two signal layers 34, 35. The front-side ground layer 32 is provided on a front side 31b and the backside ground layer 33 is provided on a backside 31c. The front-side ground layer 32 and the backside ground layer 33 are used for shielding internal signal patterns 39, 41, so that signals transmitted through the signal patterns 39 and 41 are less affected by external electromagnetic noise.

In the following, FIG. 2B is also referred to. A plurality of pairs of signal pads 36-1, 36-2 and a plurality of slits 37 are alternately arranged with the same pitch  $p$ . The signal pad 36-1 is provided on the front side 31b and the signal pad 36-2 is provided on the backside 31c. The slit 37 has a size corresponding to the jack ground plate 23. Each of the signal pads 36-1, 36-2 has an elongated shape in the directions Z1-Z2, and has a same size corresponding to the slit 37. The signal pad 36-1 is insulated from the front-side ground layer 32. The signal pad 36-2 is insulated from the backside ground layer 33. The signal pad 36-1 is connected to the signal pattern 39 of the signal layer 34 through a via 38. The signal pad 36-2 is connected to the signal pattern 41 of the signal layer 35 through a via 40.

In the following, a balanced transmission will be described, which may be established when the card-edge plug connector 30 is inserted in and connected to the jack connector 20.

FIG. 2C is a diagram showing a state where the card-edge plug connector 30 is inserted into the jack connector 20. The jack signal contacts 22-1 are in contact with respective ones of the signal pads 36-1. The jack signal contacts 22-2 are in contact with respective ones of the signal pads 36-2. The jack ground contacts 24 are in contact with respective ones of the ground layers 32, 33. The ground plates 23 are inserted in the respective ones of the slits 37.

In the above-described state where the card-edge plug connector 30 is connected to the jack connector 20, the card-edge type connector assembly 10 for balanced transmission has the following three characteristics.

#### (1) Strip-line structure

As shown in FIG. 2C, the card-edge type connector assembly 10 has a strip-line structure which can reduce a crosstalk between signals transmitted through two neighboring pairs of jack signal contacts and signal pads.

The jack ground plates 23 are provided between two neighboring pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2, which are arranged parallel with each other in an array. The jack signal contacts 22-1, 22-2 are in contact with the signal pads 36-1, 36-2, respectively.

Each of the jack ground plates 23 is connected to the ground layer 32, 33 of the circuit board 31 via a ground pattern (not shown) of the circuit board 50 and the jack ground contacts 24. Thus, each of the jack ground plates 23 has the same electric potential. Thereby, each of the jack ground plates 23 is used as a shield to reduce a crosstalk between two neighboring pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2, which are in contact with respective pairs of the signal pads 36-1, 36-2.

In other words, each of the ground plates 23 is used as a shield between the neighboring pairs of signal pads 36-1, 36-2 when the card-edge plug connector 30 is connected to the jack connector 20.

Each of the ground plates 23 covers a projection area of a pair of signal contacts 22-1, 22-2 in the X1-direction as well as a projection area of a pair of signal pads 36-1, 36-2 in the X1-direction.

Since the card-edge type connector assembly 10 for a balanced transmission has a strip-line structure, it is possible to effectively reduce a crosstalk between the signals transmitted through the pairs of signal contacts and the signal pads which are arranged side by side in the X1-X2 directions.



## (2) Virtual ground plane

A positive signal (+) is transmitted through the jack signal contact 22-1, which is in contact with the signal pad 36-1. A negative signal (-) is transmitted through the jack signal contact 22-2, which is in contact with the signal pad 36-2. The negative signal (-) and positive signal (+) are equal and opposite to each other.

There is an interaction between an electric field around the jack signal contact 22-1 and the signal pad 36-1 and an electric field around the jack signal contact 22-2 and the signal pad 36-2 at a region between the signal pads 36-1, 36-2 in the Y1-Y2 directions. Thereby, a virtual ground plane 60 is created at the region between the signal pads 36-1, 36-2, which are in contact with the jack signal contacts 22-1, 22-2, respectively.

Since the virtual ground plane 60 is created, it is possible to effectively reduce a crosstalk between the positive signal (+), which is transmitted through the signal contact 22-1 and the signal pad 36-1, and the negative signal (-), which is transmitted through the signal contact 22-2 and the signal pad 36-2.

## (3) External shield

The jack frame ground 25 is used for shielding the Y2 side of the jack signal contact 22-1 and the signal pad 36-1 which are in contact with each other. The jack frame ground 26 is used for shielding the Y1 side of the jack signal contact 22-2 and the signal pad 36-2 which are in contact with each other.

Therefore, the positive signal (+) and the negative signal (-), both of which are transmitted through the card-edge type connector assembly 10, are less affected by external electromagnetic waves from outside the assembly 10. Also, it becomes easier to adjust an impedance of the card-edge type connector assembly 10.

In the following description of the second to fourth embodiments, the same elements as those of the elements of the first embodiment are indicated with the same reference numbers and the elements corresponding to the elements of the first embodiment are indicated with the reference numbers with indexes such as A and B. Also, further description is omitted for the same elements as those of the elements of the first embodiment.

FIG. 3A shows a second embodiment of a card-edge type connector assembly 10A used for balanced transmission according to the present invention. The connector assembly 10A is a variant of the first embodiment shown in FIG. 1A. The connector assembly 10A includes a jack connector 20A and a card-edge plug connector 30A, each of which are designed for use in a balanced transmission system. FIG. 3B is a cross-sectional diagram taken along a line 3B-3B in FIG. 5A.

The jack connector 20A is similar to the jack connector 20 shown in FIG. 1A. Also referring to FIG. 4A, each of a plurality of jack ground plates 23A is provided with a contact part 23Aa having a spring-like feature in the X1-X2 directions. The jack connector 20A is not provided with any jack ground contact element which is equivalent to the jack ground contact 24 shown in FIG. 1A.

The card-edge plug connector 30A is provided with a plurality of slits 37A. As shown in FIGS. 3B and 4B, the slit 37A is provided with slit ground layers 42 disposed on the inner walls. The ground layers 42 extend from the ground layers 32, 33 and are formed by plating.

FIG. 4C is a diagram showing a state where the card-edge plug connector 30A is inserted into the jack connector 20A. The jack signal contacts 22-1 are in contact with respective ones of the signal pads 36-1. The jack signal contacts 22-2 are in contact with respective ones of the signal pads 36-2. The ground plates 23A are inserted in the respective ones of the slits 37A, so that the contact parts 23Aa will be in contact with the respective slit ground layers 42. Therefore, the ground plates 23A will be at the same electric potential as that of the ground layers 32, 33 of the card-edge plug connector 30A (or the circuit board 31). Thus, the ground plate 23 is used as a shield between two neighboring parallel pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2 and between neighboring pairs of signal pads 36-1, 36-2.

In the present embodiment, the card-edge type connector assembly 10A includes the plurality of ground plates 23A each provided with the contact part 23Aa and the ground layer 42 provided on the inner walls of the slits 37A. Therefore, it is possible to omit the ground contacts 24 because the contact parts 23Aa are in contact with the ground layers 42.

The card-edge type connector assembly 10A has the same characteristics as those of the connector

assembly 10 shown in FIG. 1A, the characteristics being the strip-line structure, the virtual ground plane 60 and the external shield. Further, the card-edge type connector assembly 10A has a comparatively simple structure since the ground contacts 24 of the above-described connector assembly 10 have been omitted.

FIG. 5A shows a third embodiment of a card-edge type connector assembly 10B used for balanced transmission according to the present invention. The connector assembly 10B includes the jack connector 20 and a card-edge plug connector 30B, each of which are designed for use in a balanced transmission system. FIG. 5B is a cross-sectional diagram taken along a line 5B-5B in FIG. 5A.

The jack connector 20 is the same as the jack connector 20 shown in FIG. 1A and has a structure as shown in FIG. 6A.

As shown in FIGS. 5A, 5B and 6A, the card-edge plug connector 30B includes a ground layer 70 provided inside a circuit board 31B. Also, a plurality of pairs of signal pads 36-1, 36-2 and a plurality of slits 37B are alternately arranged with the same pitch  $p$ . Ground pads 71-1, 71-2 are provided at both the X1 and X2 direction ends. The signal pad 36-1 and the ground pad 71-1 are provided on the front side 31Bb and the signal pad 36-2 and the ground pad 71-2 are provided on the backside 31Bc. The signal pad 36-1 is provided with a signal pattern 72 extending therefrom. Also, the signal pad 36-2 is provided with a signal pattern 73 extending therefrom. The ground pad 71-1 is connected to the ground layer 70 through a via 74. The ground pad 71-2 is connected to the ground layer 70 through a via 75.

FIG. 6C is a diagram showing a state where the card-edge plug connector 30B is inserted into the jack connector 20. The jack signal contacts 22-1 are in contact with respective ones of the signal pads 36-1. The jack signal contacts 22-2 are in contact with respective ones of the signal pads 36-2. The jack ground contacts 24 are in contact with respective ones of the ground pads 71-1, 71-2. The ground plates 23 are inserted in the respective ones of the slits 37B.

The card-edge type connector assembly 10B has the same characteristics as those of the connector assembly 10 shown in FIG. 1A, the characteristics being the strip-line structure, the virtual ground plane 60 and the external shield.

As shown in FIG. 6C, the ground layer 70 is positioned at the region between the signal pads 36-1, 36-2 and between the jack signal contacts 22-1, 22-2 which are in contact with the signal pads 36-1, 36-2, respectively. The ground layer 70 is used for reinforcing the virtual ground plane 60. Therefore, it is possible to effectively reduce a crosstalk between the positive signals (+) and the negative signals (-).

FIG. 7A shows a fourth embodiment of a card-edge type connector assembly 10C used for balanced transmission according to the present invention. The connector assembly 10C is a variant of the third embodiment shown in FIG. 5A. The connector assembly 10C includes the jack connector 20A and a card-edge plug connector 30C, each of which are designed for use in a balanced transmission system. FIG. 7B is a cross-sectional diagram taken along a line 7B-7B in FIG. 7A.

The jack connector 20A is the same as the jack connector 20A shown in FIG. 3A and is provided with a contact part 23Aa having a spring-like feature in the X1-X2 directions. The jack connector 20A is not provided with any ground contact element which is equivalent to the jack ground contact 24 shown in FIG. 1A.

The card-edge plug connector 30C is similar to the card-edge plug connector 30B shown in FIG. 5A. Also, as shown in FIG. 8B, the card-edge plug connector 30C is provided with a plurality of slits 37C. As shown in FIGS. 7B and 8B, slit ground layers 80 made of plating are provided on the inner walls of the slit 37C. Also, the ground layers 80 are electrically connected to the ground layer 70. No elements equivalent to the ground pads 71-1, 71-2 in FIG. 5A are provided.

FIG. 8C is a diagram showing a state where the card-edge plug connector 30C is inserted into the jack connector 20A. The jack signal contacts 22-1 are in contact with respective ones of the signal pads 36-1. The jack signal contacts 22-2 are in contact with respective ones of the signal pads 36-2. The ground plates 23A are inserted in the respective ones of the slits 37C, so that the contact parts 23Aa are in contact with the slit ground layers 80. Therefore, the ground plates 23A will be at the same electric potential as that of the ground layer 80 of the card-edge plug connector 30C (or the circuit board 31C). Thus, the ground plate 23A is used as a shield between two neighboring parallel pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2 and between neighboring pairs of signal pads 36-1, 36-2.

In the present embodiment, the card-edge type connector assembly 10C includes the plurality of ground plates 23A each provided with the contact part 23Aa and the ground layers 80 provided on the

inner walls of the slits 37C. Therefore, it is possible to omit ground contacts 24 because the contact parts 23Aa are in contact with the ground layers 80.

The card-edge type connector assembly 10C has the same characteristics as those of the connector assembly 10B shown in FIG. 5A, the characteristics being the strip-line structure, the virtual ground plane 60 and the external shield. Further, the card-edge type connector assembly 10A has the ground layer 80 for reinforcing the virtual ground plane 60 and has a comparatively simple structure since the ground contact 24 of the connector assembly 10B is omitted.

FIG. 9 shows a fifth embodiment of a connector assembly 100 used for balanced transmission according to the present invention. The connector assembly 100 includes a jack connector 110 and a plug connector 120, each of which is designed for use in a balanced transmission system.

The jack connector 110 has an elongated shape and extends in X1-X2 directions. Also referring to FIG. 10A, the jack connector 110 includes a jack-type electrically insulating body 111, a plurality of pairs of jack-type signal contact elements 112-1, 112-2 and at least two jack-type ground contact elements 113. The plurality of pairs of jack-type signal contact elements 112-1, 112-2 are hereinafter referred to as jack signal contacts 112-1, 112-2. Also, the plurality of jack-type ground contact elements 113 are hereinafter referred to as jack ground contacts 113. The jack-type insulating body 111 (hereinafter referred to as a jack insulator 111) is made of an electrically insulating synthetic resin.

Each of the pair of jack signal contacts 112-1, 112-2 has a shape as shown in FIG. 11A, and is arranged opposite to each other in Y1-Y2 directions. The jack ground contact 113 has a pair of contact portions 113a, 113b in the shape of a fork as shown in FIG. 11B. The jack ground contact 113 holds a central ground element 123 between the contact portions 113a, 113b.

Referring to FIG. 10A, the plurality of pairs of jack signal contacts 112-1, 112-2 and the plurality of jack ground contacts 113 are alternately arranged in a single row at a pitch p1 of 0.635 mm. Neighboring pairs of jack signal contacts 112-1, 112-2 are placed at a pitch p2 of 1.27 mm.

The plug connector 120 has a structure corresponding to the jack connector 110. The plug connector 120 has an elongated shape and extends in the X1-X2 directions. Also referring to FIG. 10B, the plug connector 120 includes a plug-type electrically insulating body 121, a plurality of pairs of plug-type signal contact elements 122-1, 122-2 (hereinafter referred to as plug signal contacts 122-1, 122-2) and the central ground element 123. The plug-type electrically insulating body 121 (hereinafter referred to as a plug insulator 121) is made of an electrically insulating synthetic resin.

The plug insulator 121 has a protruded member 121a at the central part of the plug insulator 121 in the X1-X2 directions. Each of the pair of plug signal contacts 122-1, 122-2 has a shape shown in FIG. 11C and is provided on either side of the protruded member 121a in Y1-Y2 directions. The pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2 are arranged in a single row at the pitch p2 which is twice as large as the pitch p1. The protruded member 121a is provided with lateral slits 121b traversing in the Y1-Y2 directions which lateral slits 121b are provided at an equal distance from the neighboring pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2. The protruded member 121a is also provided with a long slit 121c in the X1-X2 directions. The central ground element 123, which is shown in FIG. 11D, is inserted into the slit 121c. The central ground element 123 traverses between the pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2 and between the slits 121b.

The plurality of pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2 and the plurality of slits 121b are alternately arranged in a single row with a pitch p1 in the X1-X2 directions. The central ground element 123 is exposed at the inner part of the slits 121b. The plurality of pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2 are arranged in a single row with a pitch p2 in the X1-X2 directions.

As shown in FIG. 9, the plug connector 120 is connected to the jack connector 110 in a reversed position indicated by an arrow 130. As shown in FIG. 10C, the jack signal contacts 112-1 are in contact with respective ones of the plug signal contacts 122-1. The jack signal contacts 112-2 are in contact with respective ones of the plug signal contacts 122-2. The contact portions 113a, 113b are fitted into the slits 121b and come into contact with the central ground element 123.

Each of the jack ground contacts 113 is used as a shield between two parallel pairs of jack signal contacts 112-1, 112-2 arranged side by side, and between two parallel pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2 arranged side by side. Thereby, the connector assembly 100 is of a strip-line structure, so that a crosstalk is effectively reduced between signals transmitted through two parallel pairs of plug signal contacts 122-1, 122-2 arranged side by side.

Also, a positive signal (+) is transmitted through the jack signal contact 112-1 and the plug signal contact 122-1, which is in contact with the jack signal contact 112-1. A negative signal (-) is transmitted through the jack signal contact 112-2 and the plug signal contact 122-2, which is in contact with the jack signal contact 112-2. The negative signal (-) and the positive signal (+) are equal and opposite to each other.

Thus, a virtual ground plane 60 is created at the region between the plug signal contacts 122-1, 122-2 and between the jack signal contacts 112-1, 112-2 which are in contact with the plug signal contacts 122-1, 122-2, respectively.

Since the virtual ground plane 60 is created, it is possible to effectively reduce a crosstalk between the positive signal (+) transmitted through the jack signal contact 112-1 and the plug signal contact 122-1 and the negative signal (-) transmitted through the jack signal contact 112-2 and the plug signal contact 122-2.

The central ground element 123 is provided at the position where the virtual ground plane 60 is located. The central ground element 123 is used for reinforcing the virtual ground plane 60. Therefore, it is possible to effectively reduce a crosstalk between the positive signals (+) and the negative signals (-).

Further, the present invention is not limited to these embodiments, but variations and modifications may be made without departing from the scope of the present invention.

The present application is based on Japanese priority application No. 10-230891 filed on Aug. 17, 1998, the entire contents of which are hereby incorporated by reference.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## Claims

What is claimed is:

1. A card-edge plug connector for balanced transmission, comprising:  
a card edge having first and second sides;  
a plurality of pairs of plug-type signal pads, each pair being arranged such that one pad of each said pair of pads is provided on the first side of the card-edge and the other pad of each said pair of pads is provided on the second side of the card-edge;  
a plurality of slits in said card edge arranged alternately with said plurality of pairs of plug-type signal pads;  
at least one plug-type ground layer; and  
a plurality of signal patterns each extending from a respective one of said plug-type signal pads.
2. The card-edge plug connector as claimed in claim 1,  
further comprising first and second plug-type signal layers provided inside the plug connector,  
wherein said at least one plug-type ground layer includes a first plug-type ground layer provided on one side of the connector and a second plug-type ground layer provided on the other side of the connector,  
said first plug-type signal layer being provided at a position closer to said first plug-type ground layer  
and said second plug-type signal layer being provided at a position closer to said second plug-type ground layer, and  
said plurality of signal patterns are connected to said first and second plug-type signal layers.
3. The card-edge plug connector as claimed in claim 2, wherein said plurality of slits are provided with slit ground layers formed on inner walls of the slits, said slits being formed integrally with said first and second plug-type ground layers.
4. The card-edge plug connector as claimed in claim 1,  
further comprising at least two pairs of plug-type ground pads;  
wherein said at least one plug-type ground layer includes an internal ground layer provided inside the plug connector, said internal ground layer being electrically connected to said at least two pairs of plug-type ground pads through ground patterns.
5. The card-edge plug connector as claimed in claim 1,  
wherein said at least one plug-type ground layer includes an internal ground layer provided inside the plug connector; and

said plurality of slits are provided with slit ground layers formed on inner walls of the slits, said slit ground layers being electrically connected to said internal ground layer.

6. A connector assembly for balanced transmission comprising:

a jack connector including:

a plurality of pairs of jack-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array;  
a plurality of jack-type ground plate elements, arranged alternately with said plurality of pairs of jack-type signal contact elements in said array;  
a jack-type insulating body made of an electrically insulating material for supporting said array including said plurality of pairs of jack-type signal and said plurality of pairs of jack-type ground plate elements;  
and

jack-type ground contact means, and

a card-edge plug connector including:

a card edge having first and second sides;  
a plurality of pairs of plug-type signal pads, each pair of pads being arranged such that one pad of each said pair of pads is provided on the first side of the card edge and the other pad of each said pair of pads is provided on the second side of the card-edge plug connector;  
a plurality of slits in said card edge, said slits arranged alternately with said plurality of pairs of plug-type signal pads;  
at least one plug-type ground layer; and  
a plurality of signal patterns each extending from a respective one of said plug-type signal pads, wherein the connector assembly has a strip-line structure, and virtual ground planes are created at a region between each pair of the plurality of pairs of plug-type signal pads.

7. The connector assembly as claimed in claim 6, wherein said jack-type ground contact means includes first and second jack-type ground contact elements, the first of said jack-type ground contact elements being arranged at a first end of said array and the second of said jack-type ground contact elements being arranged at a second end of said array.

8. The connector assembly as claimed in claim 7,

further comprising first and second plug-type signal layers provided inside the plug connector, wherein said at least one plug-type ground layer includes a first plug-type ground layer provided on one side of the connector and a second plug-type ground layer provided on the other side of the connector, said first plug-type signal layer being provided at a position closer to said first plug-type ground layer and said second plug-type signal layer being provided at a position closer to said second plug-type ground layer, and  
said plurality of signal patterns are connected to said first and second plug-type signal layers.

9. The connector assembly as claimed in claim 7, wherein said card-edge plug connector further comprises at least two pairs of plug-type ground pads;

wherein said at least one plug-type ground layer includes an internal ground layer provided inside the plug connector, said internal ground layer being electrically connected to said at least two pairs of plug-type ground pads through ground patterns, and said virtual ground planes are reinforced by said internal ground layer.

10. The connector assembly as claimed in claim 6, wherein said jack-type ground contact means includes jack-type contact parts provided on said jack-type ground plate elements, said jack-type contact parts having a spring-like feature in a direction parallel to said array.

11. The connector assembly as claimed in claim 10, wherein said card-edge plug connector further comprises first and second plug-type signal layers provided inside the plug connector,

wherein said at least one plug-type ground layer includes a first plug-type ground layer provided on one side of the connector and a second plug-type ground layer provided on the other side of the connector, said first plug-type signal layer being provided at a position closer to said first plug-type ground layer and said second plug-type signal layer being provided at a position closer to said second plug-type ground layer,

said plurality of signal patterns are connected to said first and second plug-type signal layers, and said plurality of slits are provided with slit ground layers formed on inner walls of the slits, said slits being formed integrally with said first and second plug-type ground layers.

12. The connector assembly as claimed in claim 10,

wherein said at least one plug-type ground layer includes an internal ground layer provided inside the plug connector; and

said plurality of slits are provided with slit ground layers formed on inner walls of the slits, said slit

ground layers being electrically connected to said internal ground layer and said virtual ground planes are reinforced by said internal ground layer.

13. The connector assembly as claimed in claim 6, wherein the jack connector further comprises at least two frame ground elements disposed outside said electrically insulating body and perpendicular to said plurality of pairs of signal contact elements and said plurality of ground contact elements, one of said frame ground element being provided on one side of the jack connector and the other one of said frame ground element being provided on the other side of the jack connector.

14. A plug connector for balanced transmission comprising:  
 a plug-type insulating body made of an electrically insulating material, said body having first and second edges;  
 a protruded member formed on said plug-type insulating body, said protruded member centrally located between said first and second edges, said protruded member being provided with a plurality of lateral slits and one longitudinal slit;  
 a plurality of pairs of plug-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array, each of said plug-type signal contact elements being disposed in a respective one of said plurality of lateral slits; and  
 a central ground element disposed in said longitudinal slit.

15. The connector assembly for balanced transmission as claimed in claim 14, wherein said plug-type insulating body has a cavity with first and second side walls, and a bottom and said protruded member rises from said bottom midway between said first and second side walls.

16. A connector assembly for balanced transmission comprising:  
 a jack connector including:  
 a plurality of pairs of jack-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array;  
 a plurality of jack-type ground plate elements arranged alternately with said plurality of pairs of jack-type signal contact elements in said array, said jack-type ground plate elements including two contact portions in the shape of a fork; and  
 a jack-type insulating body made of an electrically insulating material for supporting said array including said plurality of pairs of jack-type signal and said plurality of pairs of jack-type ground plate elements, and  
 a plug connector including:  
 a plug-type insulating body made of an electrically insulating material, said body having first and second edges;  
 a protruded member formed on said plug-type insulating body, said protruded member centrally located between said first and second edges, said protruded member being provided with a plurality of lateral slits and one longitudinal slit;  
 a plurality of pairs of plug-type signal contact elements arranged parallel to each other in an array, each of said plug-type signal contact elements being disposed in a respective one of said plurality of lateral slits; and  
 a central ground element disposed in said longitudinal slit,  
 wherein the connector assembly has a strip-line structure,  
 virtual ground planes are created at a region between the plug-type signal contact elements, and  
 said virtual ground planes are reinforced by said central ground element.

17. The connector assembly for balanced transmission as claimed in claim 16, wherein said plug-type insulating body has a cavity with first and second side walls and a bottom wall and said protruded member rises from said bottom wall midway between said first and second side walls.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2